



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 14 240 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**E 01 C 23/16**  
E 01 C 23/02

②① Aktenzeichen: P 43 14 240.0  
②② Anmeldetag: 30. 4. 93  
②③ Offenlegungstag: 25. 11. 93

DE 43 14 240 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
21.05.92 CH 01639/92

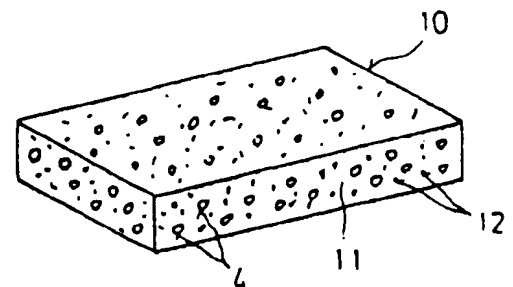
⑦① Anmelder:  
Püntener, Alois, Uzwil, CH

⑦④ Vertreter:  
Fritzsche, R., Rechtsanw., 3300 Braunschweig

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ Markierung für Oberflächen, Verfahren zu ihrer Herstellung sowie zum Markieren von Straßenoberflächen und Vorrichtung hierfür sowie so hergestellte Straßenoberfläche

⑤⑦ Eine Markierung für Oberflächen, insbesondere für Straßenoberflächen, umfaßt ein Farbpigmente enthaltendes Bindemittel. Das Bindemittel seinerseits enthält Gummi und/oder Kunststoffpartikel (4) mit den zugemischten Farbpigmenten (11), allenfalls auch Reflexionsmittel (12), wobei die Partikel (4) untereinander matrixartig zu einem handhabbaren Markierungselement (10; 110) gebunden sind. Ein solches Markierungselement wird vorzugsweise durch Zerkleineren von Gummi- bzw. Kunststoffabfällen, Mischen, Formen und Abbinden hergestellt, wobei es mit der Fertigung der Straßendecke in einem Arbeitsgang auf bzw. in die Straßenoberfläche gebracht werden kann.



DE 43 14 240 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Markierung nach dem Oberbegriffe des Anspruchs 1 auf ein Verfahren zu ihrer Herstellung, auf ein Verfahren zum Markieren von Straßenoberflächen sowie auf eine so hergestellte Straßenoberfläche.

Straßenoberflächen, aber auch andere Oberflächen, z. B. an Brücken und anderen Verkehrsbauwerken, werden oft mit Markierungen versehen, die im allgemeinen entsprechende Hinweise geben sollen. Im allgemeinen sind diese Hinweise verkehrstechnischer Art, um den Verkehr zu leiten, doch sind auch Werbehinweise denkbar.

Solche Markierungen werden bisher meist in Form einer Farbe auf die jeweilige Oberfläche aufgebracht, oft durch Überpinseln mittels Schablonen. Die dazu verwendete Farbe bedarf eines dauerhaften Binders, sowie der entsprechenden Farbpigmente. Der Binder enthält gerade in letzter Zeit meist einen Kunststoff, der oft auch mit gewissen chemischen Zusätzen versehen werden muß, um ihn den Erfordernissen, wie wechselnder Temperaturbeanspruchung in Winter und Sommer, erhöhter Abriebfestigkeit usw. anzupassen. Nicht alle derartigen Zusätze sind umweltfreundlich. Dazu kommt, daß der vom Verkehr ausgelöste erhöhte Abrieb solche Materialien zerreibt worauf sie mit dem Wetter in der Umgebung verteilt werden. Die Dauerhaftigkeit solcher Markierungen ist aber auch wegen ihrer Alterungsanfälligkeit nur sehr begrenzt; denn sobald der Kunststoff versprödet, und dies ist oft schon nach etwa drei Jahren der Fall, löst sich die Markierung plättchenweise von der Fahrbahn ab. In der Tat ist sie ja auch nur oberflächlich angebracht, wo sie eine, wenn auch dünne, so doch leicht erhabene Schicht bildet, die dadurch umso mehr dem Abrieb ausgesetzt ist.

Ein anderes mit dem Verkehr verbundenes Problem liegt darin, daß jährlich tonnenweise Altreifen anfallen, für die es nur begrenzte Aufarbeitungs- und Umarbeitungsmöglichkeiten gibt. Dasselbe gilt natürlich auch in einem gewissen Masse für andere Kunststoffabfälle.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine dauerhaftere und umweltverträglichere Lösung für Oberflächenmarkierungen zu schaffen. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Damit aber lösen sich sogar beide zuletzt genannten Probleme mit einem Schlage. Und so ergibt sich eine überraschend große Anzahl an Vorteilen:

- durch die Beimischung von Gummi und Kunststoffen können Abfälle davon aufgearbeitet werden und belasten nicht die Deponien;
- das Produkt kann mit Abfallmaterial billig hergestellt werden;
- ein Gehalt an Gummi vermeidet leichter Versprödungen, die bisher zum Abblättern der Markierung geführt haben;
- im Falle des Einfügens in Vertiefungen der Straßendecke, wie dies bevorzugt ist, paßt sich ein mit Gummi versetztes Markierungselement den durch Temperaturunterschiede bedingten Dimensionsveränderungen der Straßendecke leichter an;
- Umweltbelastungen durch die bisher üblichen chemischen Zusätze zu den Markierungsanstrichen werden vermieden;
- das so geschaffene Markierungselement kann im Zuge der Straßendeckenfertigung in einem einzi-

gen Arbeitsgang angebracht werden, wodurch die Kosten der Anbringung einer solchen Markierung gesenkt und die Zeit der Sperre der jeweiligen Straße vermindert wird;

— da ein Trocknen der Farbe — wie dies nach dem Stande der Technik nötig war — nicht mehr erforderlich ist, wird auch dadurch Zeit gewonnen, in der das betreffende Straßenstück bereits für den Verkehr freigegeben werden kann.

Besonders günstig ist eine Ausbildung nach Anspruch 2, da hier ein festerer und dauerhafterer Halt für das reflektierende Material geboten wird.

Bei einer Ausbildung nach Anspruch 3 ergeben sich verschiedene weitere Vorteile, denn es ist einerseits möglich, die Markierungselemente mit über der Straßenoberfläche liegender eigenen Oberfläche anzubringen (während der untere Teil des Elementes im Straßenbelag festsitzt), ohne deshalb an Beständigkeit zu verlieren, um so beispielsweise eine Rippe zu schaffen, die den Fahrzeuglenker beim unbeabsichtigten Überfahren, beispielsweise der Mittellinie einer Straße, warnt. Oder das Element ist voll in der Straßendecke versenkt, so daß seine eigene Oberfläche mit der der Straße wenigstens annähernd bündig abschließt, wodurch gesichert ist, daß sich die Oberfläche der Straße und die des Markierungselementes annähernd gleichmäßig abnutzen, wobei durch die ermöglichte relativ große Stärke bzw. Höhe des plattenförmigen Elementes eine längere Lebensdauer (im Vergleich zu den bekannten, relativ dünnen Anstrichen) gesichert wird.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung solcher Markierungselemente entsprechend Anspruch 4. Dabei kann der Vorgang des Abbindens an sich in beliebiger Weise realisiert werden, beispielsweise durch Eingießen eines Kunststoffes oder einer Latexlösung. Auch andere Bindemittel, wie Bitumen, wäre denkbar. Allerdings muß die Menge an zugegebenen Bindemittel bei der Dosierung der Farbpigmente (oder jedes anderen Einfärbemittels) berücksichtigt werden, damit die Farbe deutlich sichtbar bleibt. Insofern ist die Dosierung leichter, wenn entsprechend Anspruch 6 vorgegangen wird, wobei der das Altreifenproblem lösende Gummizusatz in willkommener Weise die Möglichkeit einer Vulkanisierung bringt. Selbstverständlich wäre eine Wärmebehandlung aber auch im Falle von Thermoplasten sinnvoll.

Das Zerkleinern kann an sich auf beliebige Weise erfolgen. Zweckmäßig ist beispielsweise die Verwendung einer Schneidscheibenmühle, doch kommen auch Schneckenschredder in Frage. Die Höhe der jeweils benutzten Form kann der ins Auge gefaßten Verwendung angepaßt werden, was einen weiteren Vorteil der Erfindung darstellt. Denn dort, wo eine relativ frühe Veränderung der Markierung wahrscheinlich ist, wird eine geringere Höhe des plattenförmigen Elementes ausreichend sein, wogegen an anderen Orten relativ dicke Platten eine lange Lebensdauer garantieren. Es mag zweckmäßig sein, der Mischung ein Lichtschutzmittel beizufügen.

Es wurde bereits erwähnt, daß es ein erfindungsgemäßes Markierungselement, das an sich beliebige Form haben kann, für Straßenmittellinien jedoch im allgemeinen etwa quaderförmig sein wird, leicht in einem Arbeitsgange mit der Straßendeckenfertigung angebracht werden kann. Hierzu sind die Merkmale des Anspruchs 7 besonders günstig. Dabei sind zweierlei Vorgehensweisen denkbar: Entweder die Elemente werden,

z. B. durch einen an sich bekannten Vereinzelungsmechanismus voneinander bereits getrennt auf den Grob-  
belag der Fahrbahn gebracht, worauf der Feinbelag in  
etwa gleicher Höhe wie die Markierungselemente auf-  
gebracht wird. Oder die Elemente werden während der  
Fertigung des Feinbelages einzeln und in den gewünsch-  
ten Abständen mit aufgebracht und in den noch weichen  
Fahrbahnbelag eingedrückt, beispielsweise durch Wal-  
zen, wie es gemäß Anspruch 8 bevorzugt ist.

Diese Verfahren wird kostengünstig mit Hilfe einer  
Vorrichtung entsprechend Anspruch 9 durchgeführt.

Eine erfindungsgemäß gebildete Straßenoberfläche  
weist bevorzugt die Merkmale des Anspruches 10 auf.

Allerdings sei erwähnt, daß sich die Anwendung eines  
erfindungsgemäßen Markierungselementes nicht auf  
Straßen beschränkt. Es wurde bereits gesagt, daß die  
Anbringung auf im wesentlichen vertikalen Oberflächen  
ebenso denkbar wäre. Eine andere Anwendungsmög-  
lichkeit besteht auf Sportplätzen, wie Tennisplätzen, an  
denen die erforderlichen Markierungen oft in mühevoller  
Arbeit immer wieder erneuert werden müssen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich an  
Hand der nachfolgenden Beschreibung von in der  
Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbei-  
spielen. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema für das erfindungsgemäße Verfah-  
ren zur Herstellung von Markierungen;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines danach her-  
gestellten Markierungselementes;

Fig. 3 eine denkbare Ausführungsform einer Vorrich-  
tung zur Herstellung von Markierungen mit Hilfe erfin-  
dungsgemäßer Markierungselemente unter Benützung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Fig. 4 eine bevorzugte Ausführungsform einer Stra-  
ßenoberfläche mit einem erfindungsgemäßen Markie-  
rungselement, gesehen in einem Querschnitt.

Bevorzugt Altreifen 1, gegebenenfalls aber auch — an  
Stelle dessen oder in beliebigen Mischungsquantitäten  
— Kunststoffabfälle 2, insbesondere Thermoplaste,  
werden einer Vermahlungsstufe 3 zugeführt. Die Ver-  
mahlungsstufe muß selbst nicht einstufig sein, sondern  
kann, je nach dem Ausgangsmaterial und dem ge-  
wünschten Anwendungsfalle, auch zwei- oder mehrstu-  
fig sein und beispielsweise eine Vormühle und eine Fein-  
mahlvorrichtung umfassen. Die Art der verwendeten  
Vorrichtungen entspricht im wesentlichen dem Stande  
der Technik, d. h. es kann sich um eine Messermühle,  
eine, zweckmäßig am Umfange Zähne aufweisende  
Schneidscheibenmühle (mit an einer Welle in Abständen  
angeordneten Schneidscheiben, ähnlich einem Akten-  
vernichter, in deren Zwischenräume Scheiben einer  
zweiten Welle und/oder Statorwerkzeuge eingreifen)  
oder auch um einen Schnecken shredder handeln, doch  
sind auch andere Vermahlungseinrichtungen möglich.  
So kann auch ein Extruder mit nachgeschalteter Granu-  
liervorrichtung Anwendung finden. Ferner wurde auch  
schon vorgeschlagen, Altreifen mit Hilfe eines durch  
eine Düse ausgespritzten Wasserstrahles zu zerschnei-  
den.

Das so geschaffene partikelförmige Material 4 ge-  
langt anschließend in eine Mischstufe 5. Diese Misch-  
stufe ist in Fig. 1 als Trogmischer mit horizontaler Welle  
dargestellt, wie es auch bevorzugt ist, doch können auch  
hier verschiedene Konstruktionen benutzt werden. So  
wäre auch ein Mischextruder denkbar, oder eine mehr-  
stufige Anordnung von Mischeinrichtungen. Statische  
Mischer, bei denen die Mischung im Zuge des Ausflie-  
ßens aus einem Behälter erfolgt, sind zwar möglich,

doch im allgemeinen nicht bevorzugt.

In der Mischstufe 5 werden die Partikel 4 mit Farb-  
pigmenten aus einem Vorratsbehälter 6, vorzugsweise  
auch mit einem Reflexionsmittel aus einem Vorratsbe-  
hälter 7, gemischt. Das Reflexionsmittel kann weggelas-  
sen werden, wenn entweder eine reflektierende Wir-  
kung nicht erwünscht oder erforderlich ist, oder die  
Farbe aus dem Behälter 6 bereits als Leuchtfarbe, also  
selbst stark reflektierend, ausgebildet ist. Als Refle-  
xionsmittel kommen alle bekannten Mittel dieser Art,  
wie reflektierende Plättchen, z. B. aus Glimmer, in Fra-  
ge. Besonders bevorzugt sind reflektierende Perlen, weil  
diese einen Körper besitzen, dessen Oberfläche in der  
Tiefe des vom Gummi bzw. Kunststoff gebildeten Bin-  
demittels festhaften, während die Oberseite die er-  
wünschte Reflexion ergibt. Dadurch können also solche  
Kugeln oder Perlen weniger leicht beim Darüberrollen  
von Fahrzeugen aus ihrer Bindemittelverankerung her-  
ausgelöst werden, als etwa die erwähnten Plättchen. Es  
versteht sich, daß es im Rahmen der Erfindung durchaus  
möglich wäre, die Komponenten aus den Behältern 6  
und 7 in zwei aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten  
einzumischen, und es versteht sich ebenso, daß gegeben-  
enfalls weitere Beimengungen denkbar sind, insbeson-  
dere Mittel, die die Alterungsbeständigkeit und/oder die  
spätere Abbindung der so gemischten Bestandteile ver-  
bessern. Auch wäre es denkbar, an Stelle von Farbpig-  
menten eine flüssige Farbe in den Mischer 5 einzubrin-  
gen, der gerade für solche Fälle auch eine vertikale Wel-  
le, z. B. mit einem Dissolverwerkzeug, aufweisen kann.

Nach dem Mischvorgang erfolgt ein lediglich schema-  
tisch angedeuteter Formvorgang, in dem Markierungs-  
elemente erzeugt werden sollen. Zu diesem Zwecke  
wird die Mischung aus der Mischstufe 5 in Formen 8  
eingebracht, die einen der gewünschten Form der Mar-  
kierungselemente entsprechenden Hohlraum besitzen.  
Gleichzeitig oder im Anschluß daran erfolgt ein Abbin-  
deschritt, der im Eingießen eines Bindemittels in die  
Formen 8 bestehen kann, vorteilhaft aber einen Erhit-  
zungsvorgang in einer Heizstufe 9 beinhaltet. Wenn, wie  
bevorzugt, die Partikel 4 hauptsächlich aus Gummi (vgl.  
die Altreifen 1) besteht, wird die Heizeinrichtung 9  
zweckmäßig eine Vulkanisiereinrichtung bekannter Art  
sein.

Am Ende dieses Verfahrens erhält man mehr oder  
minder dünne bis plattenförmige Markierungselemente  
10 (Fig. 2), wie sie beispielsweise für die Markierung  
einer Straßenmittellinie verwendet werden können.  
Hiebei bilden die, gegebenenfalls relativ groben, Gum-  
mi- bzw. Kunststoffpartikel 4, die gegebenenfalls noch  
eine Sieblochgröße von 5 mm passieren und somit maxi-  
mal dieser Größe entsprechen, eine klebende Matrix, in  
die Farbpigmente 11 und vorzugsweise auch reflektie-  
rende Perlen 12 eingebettet sind. Im Prinzip wäre es  
möglich, eine ungleichmäßige Verteilung dieser Kom-  
ponenten in der Weise vorzusehen, daß Farbpigmente  
und/oder Reflexionsmittel in einer der jeweiligen Ober-  
fläche zugekehrten Oberschicht in verstärkter Masse  
vorhanden sind. Dies ist jedoch deshalb nicht bevorzugt,  
weil bei der in Fig. 2 dargestellten, relativ gleichmäßi-  
gen Verteilung der Komponenten es ermöglicht wird,  
daß sich die Dicke des so geschaffenen Markierungsele-  
mentes 10 mit zunehmendem Abrieb der Straße eben-  
falls vermindert, ohne daß deshalb eine Verminderung  
der Signalwirkung eines solchen Markierungselementes  
entsteht. Es wäre allenfalls denkbar, eine, relativ dünne,  
Unterschicht ohne oder mit geringem Anteil an Farb-  
pigmenten bzw. Reflexionsmittel vorzusehen. Beispiels-

weise könnte eine solche Unterschicht von einer Bitumenschicht gebildet sein, die ein Anhaften des Elementes 10 am jeweiligen Straßenbelag begünstigt und etwa durch Erhitzen leicht in den klebrigen Zustand übergeführt werden kann. Eine solche Unterschicht ist in Fig. 4 an Hand einer Schicht 13 eines Markierungselementes 110 in Form eines Richtungspfeiles veranschaulicht.

Die Fig. 3 stellt eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Aufbringvorrichtung für Markierungselemente 10 dar. Ein Straßendeckenfertiger 16, dessen Arbeitsfahrtrichtung durch den Pfeil 17 gekennzeichnet ist, umfaßt einen Fahrteil 18 mit einer Mulde 19 und mit Fördermitteln für das Straßendeckenmaterial. Am hinteren Ende von seitlichen Tragarmen 20 des Fahrteils 18 ist eine Bohle 21 befestigt. Die Bohle 21 umfaßt gegebenenfalls Verteilmittel und erzeugt eine Schicht 37 von Straßendeckenmaterial gewünschter Dicke. Seitlichen Hindernissen oder Änderungen der Straßenbreite kann gegebenenfalls mit seitlich verstellbaren Bohlenendteilen 22 Rechnung getragen werden.

Von der Bohle 21 führt mindestens ein, vorzugsweise aber zwei, Träger zu einer Querschienen 24. Zur Befestigung der Querschienen 24 an den Trägern 23 dienen vorzugsweise höhenverstellbare Zwischenteile 25. An der Querschienen 24 ist mindestens eine Markiervorrichtung 26 mittels Rädern 27 seitlich verfahrbar befestigt. Die Markiervorrichtung 26 umfaßt einen Ständer 28, der eine Markiermaterialrolle 29 drehbar lagert, und einen Ausleger 30, der eine Preßrolle 31 trägt sowie eine Antriebsrolle 32 seitlich führt.

Die Markiermaterialrolle 29 besteht aus einem Trägerband 33 auf dessen Innenseite bereits vereinzelte Markierungselemente 10, oder gegebenenfalls ein nicht unterteiltes Markierungsband haftet. Vorzugsweise sind alle Markierungselemente 10 einer Rolle 29 identisch, sowie die Abstände dazwischen — entsprechend den Abständen auf der Fahrbahn — gleich groß. Das Trägerband 33 läuft unten um die Preßrolle 31 und zwischen einem Trennkeil 34 und der Preßrolle 31 nach oben zur Antriebsrolle 32. Die Preßrolle 31 ist vorzugsweise in einem Schlitz 35 des Auslegers 30 gelagert, so daß eine Stellvorrichtung 36, vorzugsweise bestehend aus zwei beidseits angeordneten hydraulischen Stellgliedern, die Preßrolle 31 in zwei Anschlagpositionen bringen kann. In einer hinteren Position drückt die Preßrolle 31 das Trägerband 33 gegen die Antriebsrolle 32, so daß bei drehender Antriebsrolle 32 das mitgeführte Trägerband 33 zum Abwickeln der Markierungsmaterialrolle 29 und somit zum Zuführen von Markierungselementen 10 zur mitdrehenden Preßrolle 31 führt. Von der Antriebsrolle 32 gelangt das Trägerband 33 in einen Sammelbehälter 45. In einer vorderen Position wird die Preßrolle 31 nicht angetrieben, da sie sowohl nach vorne wie auch etwas nach oben verschoben ist und somit weder mit der Antriebsrolle 32 noch mit der Straßendeckschicht 37 in Kontakt steht.

Im Betriebszustand der Markiervorrichtung 26 ist die Preßrolle 31 in der hinteren Position und drückt die ihr zugeführten Markierungselemente 10 in die noch weiche Straßendeckschicht 37. Die Elemente 10 gehen unter dem Trennkeil 34 durch und werden so vom Trägerband 33, das oberhalb des Trennkeiles 34 entlang der Preßrolle 31 läuft, abgelöst. Gegebenenfalls ist ein Verdrängungselement 38 über eine Hebe- und Senkvorrichtung 39 direkt vor der Preßrolle 31 am Ausleger 30 befestigt. Die Hebe- und Senkvorrichtung 39 wird vorzugsweise so gesteuert, daß der Verdränger 38 Vertiefungen in der Deckschicht 37 so erzeugt, daß die Mar-

kierungselemente 10 genau in diese Vertiefungen gelangen. Zur Steuerung wird gegebenenfalls das Signal eines Sensors 40 verwendet, welcher Sensor das Zuführen von Markierungselementen detektiert. Der Verdränger 38 kann Vertiefungen vorgegebener Elemente 10 auf einer gewünschten Tiefe.

Im Falle eines nicht unterteilten Markierungsbandes muß die Markiervorrichtung eine Trenneinrichtung 41 umfassen, mittels welcher das Markierungsband, nicht aber das Trägerband 33, durchtrennt werden kann. Die Trenneinrichtung 41 ist vorzugsweise zwischen der Preßrolle 31 und der Querschienen 24 angeordnet und umfaßt eine Trennsteuerung, die das Abtrennen von Markierungselementen 10 gewünschter Länge ermöglicht, indem beispielsweise ein Signal das den Umdrehungen der Anpreßrolle 31 oder der Antriebsrolle 32 entspricht, zur Steuerung verwendet wird. Die Trennsteuerung muß, sobald das abgetrennte Element 10 vollständig auf der Straßendeckschicht 37 liegt, die Preßrolle 31 mittels der Stellvorrichtung 36 an den vorderen Anschlag bringen um ein weiteres Abwickeln des Markierungsbandes zu verhindern. Ebenfalls muß der gegebenenfalls abgesenkte Verdränger durch ein Steuersignal angehoben werden. Zum Aufbringen eines weiteren Elementes 10 wird die Preßrolle 31 an den hinteren Anschlag und der Verdränger gegebenenfalls nach unten geführt.

Die Antriebsrolle 32 muß gewährleisten, daß die Markierungselemente 10 ohne Schlupf auf die Straßendeckschicht 37 aufgetragen werden. Dazu muß die Geschwindigkeit des Trägerbandes 33 immer gleich der Fahrtgeschwindigkeit des Straßendeckenfertigers 16 sein. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, daß ein Antriebsrad 42, welches den gleichen Durchmesser hat, wie die Antriebsrolle 32, direkt neben der Straßendeckschicht 37 läuft und mit einer Übersetzung von 1 : 1 eine Antriebsstange 43 antreibt. Die Antriebsstange 43 liegt auf der Drehachse der Antriebsrolle 32 und ist beidseits drehbar in Halterungsstäben 44 gelagert, welche Stäbe an der Querschienen 24 befestigt sind. Die Antriebsrolle 32 ist entlang der Antriebsstange 43 verschiebbar. Zur Mitführung der Rolle weist die Antriebsstange 43 vorzugsweise eine Längsnut auf, in die ein Nocken der Antriebsrolle 32 greift.

Die Markiervorrichtung 26 kann entlang der Querschienen 24 seitlich verschoben und an einer gewünschten Stelle arretiert werden. Gegebenenfalls wird die Position der Markiervorrichtung 26 mittels eines Antriebes, einer Steuerung und einer Abtastvorrichtung zum Abtasten eines oder beider Straßenränder bzw. an diesen angeordneten Leitlinien, immer so angepaßt, daß die Markierung an der gewünschten Stelle angebracht werden kann. Auf der Querschienen 24 können gleichzeitig mehrere Markiervorrichtungen 26, vorzugsweise mit verschiedenen Markierungselementen 10, vorgesehen sein. Durch Verschiebungen der Markiervorrichtungen 26 entlang der Querschienen 24 können die gewünschten Markierungselemente 10 immer an der richtigen Stelle angebracht werden. Aufgrund des kompakten Aufbaus der Markiervorrichtungen 26 ist es auch möglich zwei Markierungen, beispielsweise eine ausgezogene und eine unterbrochene, gleichzeitig nahe nebeneinander anzubringen. Ein weiterer Vorteil der modulartigen Markiervorrichtungen 26 ist die Möglichkeit beim Ersetzen der Markiermaterialrolle 29 einer Vorrichtung 26 die Markierung durch eine zweite Vorrichtungen 26 mit gleichen Elementen 10 fortzusetzen ohne das Auftragen des Straßenbelages zu unterbrechen.

Gegebenenfalls können die Markierungselemente 10 mittels angepaßter Markiervorrichtungen auch zwischen der Bohle 21 und dem Fahrteil 18, oder gegebenenfalls bereits vor dem Fahrteil 18, auf jeden Fall vor dem gleichmäßigen Verteilen des Straßendeckenmaterials so in dieses eingebracht werden, daß die Oberseiten der Elemente 10 bündig an die von der Bohle 21 erzeugte Deckschicht-Oberfläche anschließen.

Die in oder auf die Straßendeckschicht gebrachten Markierungselemente 10 werden anschließend in dieser Deckschicht eingepreßt, indem Walzen die noch weiche Deckschicht mitsamt den Markierungselementen 10 zusammenpressen. Die Walzen können direkt am Straßendeckenfertiger 16 befestigt sein, oder sie führen als unabhängige Maschinen den Walzvorgang durch.

Wie aus Fig. 3a ersichtlich können anstelle einzelner Markierungselemente 10 auf einem Trägerband 33, Markierungselemente 10 auch aus einem Vorratsschacht 45 vereinzelt auf eine Straßendeckschicht gebracht werden. Im Vorratsschacht 45 wird ein Stapel von Markierungselementen 10 mittels einer Preßvorrichtung 46 gegen ein Austragsende 47 des Schachtes 45 gedrückt. Der Schacht kann in seiner Längsrichtung, bzw. in der Richtung in welcher die Markierungselemente 10 aneinander gereiht sind, um einen beliebigen Winkel zur Horizontalen geneigt sein. Bei genügend starker Vertikalausrichtung kann gegebenenfalls auf eine Preßvorrichtung 46 verzichtet werden, da die Markierungselemente aufgrund der Schwerkraft zum Austragsende 47 gelangen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Schacht im wesentlichen horizontal angeordnet. Am Austragsende ist eine Ausstoßvorrichtung 48 vorgesehen, die von einer Steuerung Ausstoßsignale so erhält, daß die Markierungselemente 10 in den gewünschten Abständen auf, bzw. in den Belag gelangen. Die Ausstoßvorrichtung 48 stößt das am Austragsende 47 anliegende Markierungselement 10 vorzugsweise mittels eines hydraulischen Stoß- und Rückstell-elementes durch eine Austragsöffnung 48 soweit aus, daß eine im Austrittsbereich angeordnete Verteilrolle 49 das Element 10 weiter führt.

Um das Element an die Verteilrolle 49 anzudrücken und eine schlupffreie Mitnahme zu gewährleisten, sind Führungsrollen 50 vorgesehen, die mit einem Abstand von der Dicke eines Elementes 10 vom Außenradius der Verteilrolle 49 entfernt, angeordnet sind. Gegebenenfalls können auch andere Mittel zum schlupffreien Mitnehmen vorgesehen sein. Die Verteilrolle 49 wird so angetrieben, daß ihre Abrollgeschwindigkeit genau der Geschwindigkeit des Straßendeckenfertigers entspricht. Auch eine derartige Markiervorrichtung kann modularartig ausgeführt und seitlich verschiebbar auf einer Querschiene befestigt sein. Bei einem im wesentlichen senkrechten Vorratsschacht 45 können Markierungselemente durch eine obenliegende Öffnung nachgefüllt werden. Bei einem im wesentlichen horizontalen Vorratsschacht muß zuerst die Preßvorrichtung 46 zurückgezogen werden, um weitere Markierungselemente 10 in den Schacht einzufüllen.

Es versteht sich, daß für einen Straßendeckenfertiger auch andere Lösungen denkbar wären, beispielsweise indem Markierungselemente aus einem Vorratsschacht über ein Vereinzelungsrad verteilt werden, das über seinen Umfang mit Vertiefungen zur Aufnahme je eines Markierungselementes aus dem Vorratsschacht versehen ist. Das Innere dieses Vereinzelungs- bzw. Verteilerrades 49 kann hohl und an eine Saugvorrichtung angeschlossen sein, wobei jeweils am Boden der Umfangs-

vertiefungen Sauglöcher vorgesehen sind und das jeweils der Vertiefung zunächst liegende Element unter Saugwirkung so lange in der Vertiefung festgehalten wird, bis sich die Vertiefung und das Markierungselement unmittelbar über der Straßenoberfläche befindet. In dieser Position kommt ein Abdeckblech im Inneren des Vereinzelungsrades zur Wirkung, das die Verbindung zur Unterdruckquelle unterbricht und es dem Markierungselement erlaubt in der richtigen Position auf die Straße zu fallen, wo es im weichen Bitumen kleben bleibt. Ferner wäre es denkbar, den Schacht 45 vertikal anzuordnen und so an Stelle einer Zwangsförderung durch das Aggregat 46 eine Schwerkraftförderung vorzusehen, wobei dann der Schacht 45 unmittelbar über dem Rad 49 angeordnet sein kann.

Selbstverständlich sind andere Aufbringungsarten möglich, etwa das Anheften der Markierungselemente auf der Grobdecke (wobei eine klebende Schicht 13 hilfreich sein mag), so daß die Elemente als erhabene Teile auf der Grobdecke hochragen, und das anschließende Aufbringen der Feindecke, wobei die Elemente wieder etwa niveaugleich mit der Straßenoberfläche liegen, allenfalls aber auch etwas herausragen können.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, liegt, wie bevorzugt, ein Markierungselement 110 in Form eines Richtungspfeiles (selbstverständlich sind die verschiedensten Formen möglich) in einer Vertiefung einer mehrschichtigen Straßendecke. Auf einer im einzelnen nicht dargestellten Unterschicht, z. B. aus Beton, befindet sich eine Grobdecke 14, z. B. aus Bitumenkies, auf der eine Feindecke 15 (Teer bzw. Asphalt) angebracht ist. In diesen beiden Schichten 14, 15 ist das Element 110 eingesetzt. Da der Straßenbelag im allgemeinen erneuert wird, sobald sich die oberste Schicht 15 entsprechend abgenutzt hat, braucht das Markierungselement 110 gar nicht die aus Fig. 4 ersichtliche Höhe zu besitzen, vielmehr wird es bevorzugt sein, es nur in der Stärke der beabsichtigten Feinbelagdecke 15 auszubilden und auf die Grobdecke 14 aufzusetzen, wobei die, vorzugsweise aus Bitumen gebildete und daher klebrige, Unterschicht 13 zunächst zur Sicherung der Lage des Elementes 110 auf der Oberfläche der Grobdecke 14 dienen kann. Anschließend wird die Feindecke 15 aufgebracht und die Straßenoberfläche, insbesondere durch Walzen, danach derart geglättet, daß die Oberfläche des Markierungselementes 110 mit der Oberfläche der Feindecke 14 im wesentlichen bündig abschließt, wobei leichte Niveauunterschiede sicher keine Rolle spielen.

Damit ist weitgehend gesichert, daß sich die Oberfläche der Decke 14 sowie des Markierungselementes 10 bzw. 110 etwa im gleichen Masse abreiben wird, so daß — in welchem Alterszustand sich auch die Straßenoberfläche auch befinden mag — stets die gleiche Signalwirkung des Markierungselementes und darüber hinaus auch eine verlängerte Lebensdauer erzielt wird. Dieser letztere Vorteil ist auch der Tatsache zu verdanken, daß die Straßenoberfläche, vor allem infolge thermischer Belastung, Dimensionsschwankungen unterworfen ist, die aber durch die elastische Matrix des erfindungsgemäßen Markierungselementes weitgehend ausgeglichen werden können.

Somit können durch die Erfindung nicht nur umweltbelastende Zusätze vermieden werden, sondern es wird auch ein guter Verwendungszweck für Abfallmaterial geschaffen, das andernfalls die Deponien belasten würde. Dabei sichert die Verwendung von Abfallmaterial 1, 2, daß dieses auch relativ preisgünstig zur Verfügung steht, so daß die Gesteungskosten für ein erfindungs-

gemäßes Markierungselement 10 bzw. 110 verhältnismäßig gering sind. Durch Einstellung der Parameter der Wärmebehandlung ist es auch möglich, die Eigenschaften der Markierungselemente (Elastizitätsmodul etc.) zu beeinflussen, so daß es beispielsweise möglich ist, sich eine vorbereitete Mischung auf Lager zu halten und erst bei Kenntnis des jeweiligen Anwendungsfalles (Straßendeckendicke, Ort und Temperaturbeanspruchung im Verwendungsgebiet, Anwendung für Sportplätze, Böschungs- oder Hausmauern) die dafür besonders geeignete und gewünschte Form herzustellen und dem Markierungselement mittels der Wärmebehandlung die benötigten Eigenschaften zu verleihen.

Im Rahmen der Erfindung sind zahlreiche Abänderungen möglich; beispielsweise kann es vorteilhaft sein, eine Beschichtung 13, z. B. aus Bitumen, auch an den schmalen Seitenkantenflächen der Markierungselemente vorzusehen, wodurch sich eine bessere Verbindung mit der benachbarten Schicht der Straßendecke ergibt.

#### Patentansprüche

1. Markierung für Oberflächen, mit einem Farbpigmenten enthaltendem Bindemittel, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel Gummi und/oder Kunststoffpartikel (4) mit den zugemischten Farbpigmenten (11) enthält, wobei die Partikel (4) untereinander zu einem handhabbaren Markierungselement (10; 110) gebunden sind.
2. Markierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Markierungselement (10; 110) wenigstens ein reflexionserhöhendes Mittel, wie Leuchtpigmente oder Glimmerpartikel, insbesondere reflektierende Kugelnkörper (12), enthält.
3. Markierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es als handhabbarer, insbesondere etwa plattenförmiger, Körper vorbestimmter Höhe ausgebildet ist.
4. Verfahren zum Herstellen eines Markierungselementes nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
  - a) Gummi- (1) und/oder Kunststoffabfälle (2) werden zerkleinert;
  - b) die so zerkleinerten Partikel (4) werden mit Farbpigmenten (11) gemischt;
  - c) die erhaltene Mischung wird in eine Form (8) entsprechend dem Aussehen der gewünschten Markierung gefüllt;
  - d) die Mischung wird einer Abbindebehandlung (9) unterzogen.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß den Partikeln (4) ein Reflexionsmittel (12) beigemischt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abbindebehandlung (9) eine Wärmebehandlung umfaßt, vorzugsweise die in der Mischung enthaltenen Gummipartikel (4) vulkanisiert werden.
7. Verfahren zum Markieren von Straßenoberflächen mit Markierungselementen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl solcher Markierungselemente zunächst vereinzelt und in vorbestimmte Abstände zueinander gebracht werden, die dem jeweiligen Abstand auf der Straßenoberfläche entsprechen.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß die Markierungselemente nach dem Aufbringen auf die Straßenoberfläche darin eingepreßt werden, und daß das Einpressen vorzugsweise durch Walzen erfolgt.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Straßendeckenfertiger eine Fördereinrichtung zur Einzelförderung einzelner Markierungselemente auf die zu fertigende Straßenoberfläche verbunden ist.

10. Straßenoberfläche mit wenigstens einem Markierungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Markierungselement (110) in einer Vertiefung der Straßendecke (14, 15) sitzt und mit seiner Oberfläche wenigstens annähernd mit der Straßenoberfläche bündig abschließt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

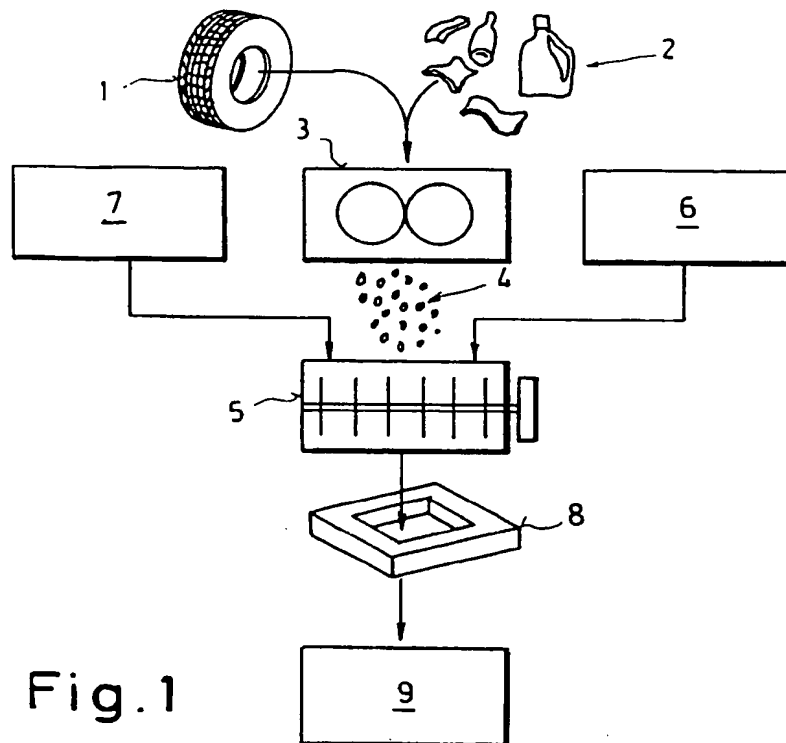


Fig. 1

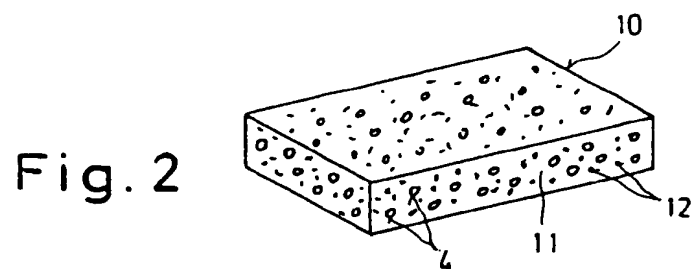


Fig. 2

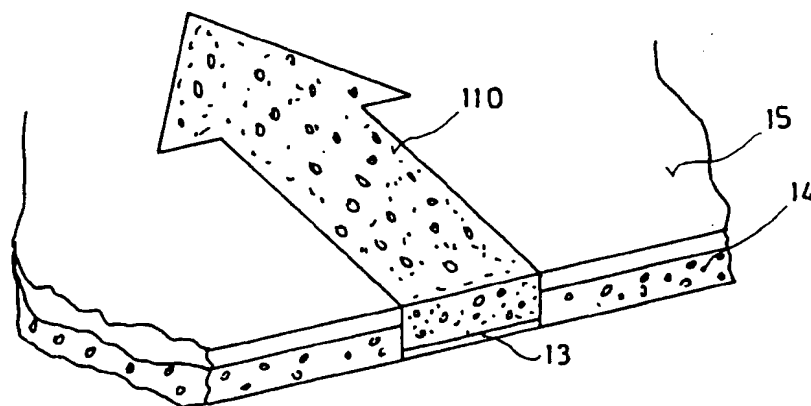


Fig. 4

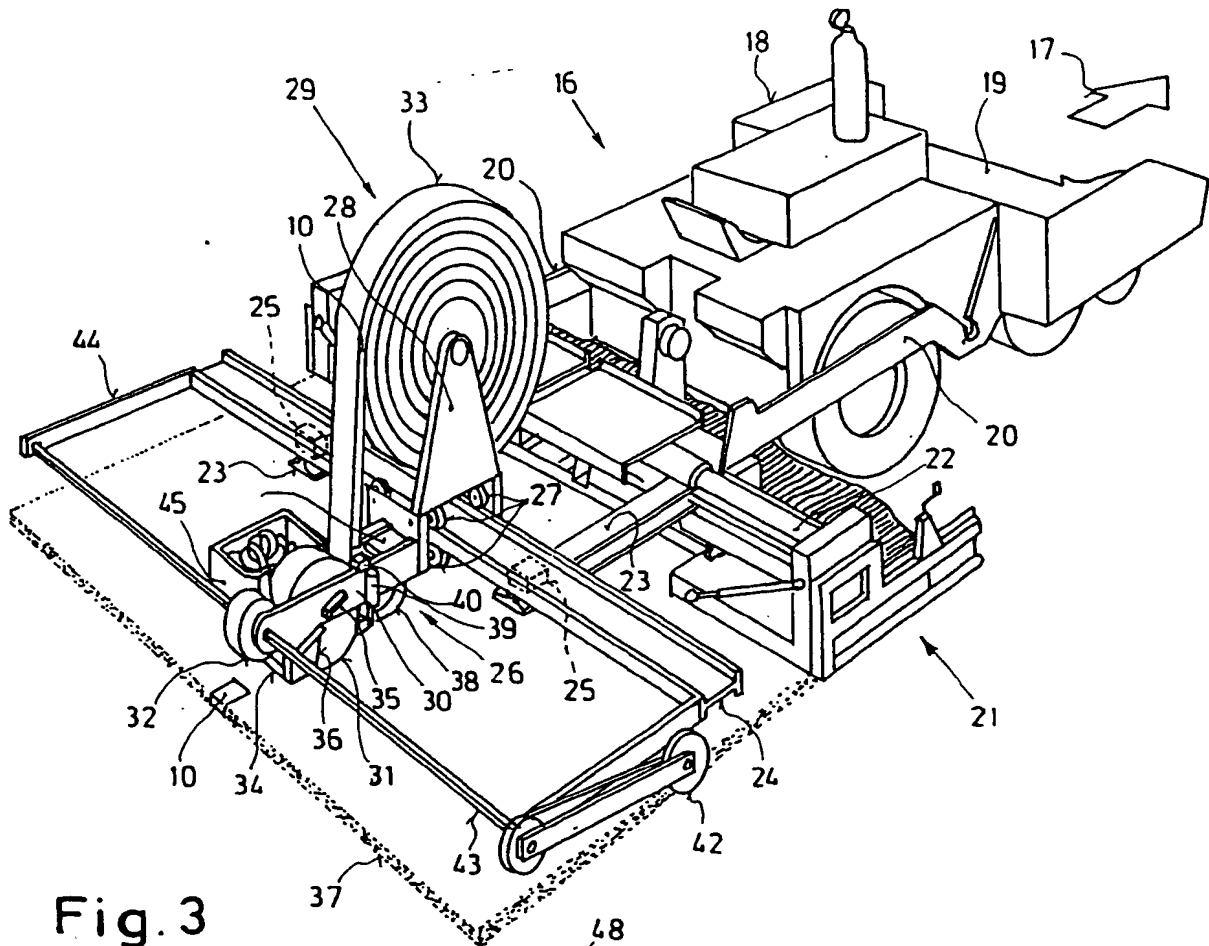


Fig. 3

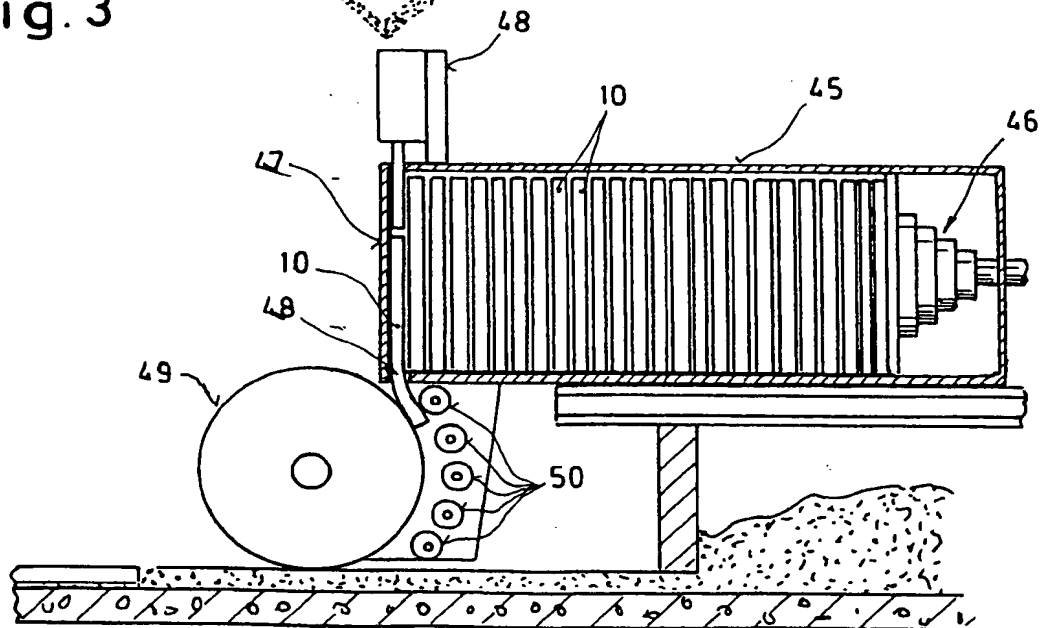


Fig. 3a